

10/527 288

Rec'd PPTO 08 MAR 2005

03 / 00627

PCT/NL

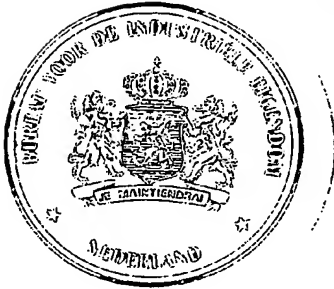
#2

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 06 OCT 2003

WIPO PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 9 september 2002 onder nummer 1021417,
ten name van:

STORK SCREENS B.V.

te Boxmeer

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Drukcilinderondersteuningseenheid",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken

en dat blijkens een bij het Bureau voor de Industriële Eigendom op

23 december 2002 onder nummer 41818 ingeschreven akte aanvraagster haar naam heeft

gewijzigd in:

STORK PRINTS B.V.

te Boxmeer.

Rijswijk, 29 september 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

BEST AVAILABLE COPY

1021417

U I T T R E K S E L

B. v.d. I.E.

10 SEP. 2002

Drukcilinderondersteuningseenheid voor een drukmachine, met een
5 steunframe (27) en hieraan gemonteerde ondersteuningsmiddelen voor
het draaibaar ondersteunen van één van meerdere drukcilinders (1) die
in bedrijfstoestand langs een contactlijn (6) contact maken met een
te bedrukken substraat (3), welke drukcilinders (1) verschillende
diameters kunnen hebben, waarbij de ondersteuningsmiddelen minstens
10 drie steunlagers (11.1, 12.1, 13.1) omvatten die elk ter plaatse van
een lagerpunt samenwerken met het loopvlak (5) van een concentrisch
aan de drukcilinder (1) bevestigde lagerring.

De lagerpunten liggen op een gemeenschappelijke cirkel met
variabele diameter. De steunlagers zijn zodanig verplaatsbaar, dat de
15 lagerpunten langs rechte lijnen bewegen die een vaste positie hebben
ten opzichte van het steunframe (27), welke lijnen elkaar snijden in
een vast referentiepunt dat op dezelfde gemeenschappelijke cirkel
ligt en dat in bedrijfstoestand in een vlak ligt, dat gedefinieerd is
door de contactlijn (6) en het middelpunt van de gemeenschappelijke
20 cirkel.

Figuur 2

1021417

A02-50097/RWY/MMA

B. v.d. I.E.

10 SEP. 2002

Korte aanduiding: Drukcilinderondersteuningseenheid.

De uitvinding heeft betrekking op een drukkilinderondersteuningseenheid voor een drukmachine, volgens de aanhef van
5 conclusie 1.

Een dergelijke drukkilinderondersteuningseenheid is bekend uit
EP-0864421-A1. Hier wordt een drukmachine geopenbaard met
uitwisselbare inktopbrengmiddelen. Een dergelijke drukmachine omvat
10 meerdere drukeenheden waarin elke drukeenheid een afzonderlijke
functie in het totale drukproces vervult. Dergelijke drukeenheden
kunnen geschikt zijn voor diverse verschillende drukvormen, met
verschillende rapportlengten en geschikt voor verschillende
druktechnieken, zoals rotatiezeefdruk, diepdruk, letterdruk, en
flexodruk. Een drukeenheid omvat in het algemeen een drukkilinder en
15 inktopbrengmiddelen. De drukkilinder raakt in de bedrijfstoestand
langs een beschrijvende lijn op het oppervlak van de cilinder, de
contactlijn, een te bedrukken substraat. Inkt wordt via de
inktopbrengmiddelen aan de binnenzijde, of rechtstreeks op de
buitenzijde, van de drukkilinder aangebracht.

20 De drukkilinder rust draaibaar in een omtrekslagering, bestaande
uit drie rollen die een ronde lagerring radiaal opsluiten. Deze
lagerring is concentrisch aan het axiale einde van de drukkilinder
bevestigd. Ook op het andere einde van de drukkilinder bevindt zich
een dergelijke lagerring, ondersteund door drie rollen. Eén van de
25 drie rollen bevindt zich ter plaatse van de contactlijn. Beide
andere rollen bevinden zich aan de andere zijde van de drukkilinder.

In de stand van de techniek is het mogelijk drukkilinders te
verwisselen. Het doel van het wisselen van een drukkilinder kan zijn
dat er een andere rapportlengte gedrukt dient te worden, hiervoor is
30 het voordelig een drukkilinder met een andere diameter toe te
passen. Ook kan een drukkilinder gewisseld worden om de druktechniek
te wijzigen. Voor het verwisselen van een drukkilinder kunnen twee
rollen naar buiten bewegen langs een baan die in figuur 11 van
genoemd octrooischrift schematisch aangegeven wordt met pijlen A.
35 Uit de praktijk is bekend dat dergelijke banen A bijvoorbeeld tot
stand komen doordat de rollen draaiend bevestigd zijn aan

zwenkarmen, waarbij de zwenkas van de zwenkarmen in zijn geheel eventueel een rechtlijnige translatie kan ondergaan.

Deze bekende drukcilinderondersteuningseenheid heeft een belangrijk nadeel. Een van de lagerrollen voor de radiale opsluiting bevindt zich op een vaste positie, waar het in bedrijfstoestand in een referentiepunt contact maakt met de lagerring. Dit referentiepunt bevindt zich op een vaste positie ten opzichte van de druklijn. Dankzij de positie van deze vaste rol, raken drukcilinders die verschillende diameters hebben toch het substraat langs dezelfde contactlijn. De aanwezigheid van een vaste rol ter plekke van het referentiepunt blijkt in de praktijk een ernstige beperking te zijn voor de inzetbaarheid van de bekende drukcilinderondersteuningseenheid in drukmachines waarin geen rekening is gehouden met deze benodigde vaste rol, en waarin niet voldoende ruimte aanwezig is voor een dergelijke vaste lagerrol. De bekende drukcilinderondersteuningseenheid kan dan niet worden ingezet. Dit probleem kan niet zonder meer worden opgelost door de vaste lagerrol een andere positie te geven, aangezien deze rol dan ook als verplaatsbare rol uitgevoerd zou moeten worden en er binnen de stand van de techniek nog geen oplossing is om met uitsluitend verplaatsbare lagerrollen te waarborgen dat drukcilinders die verschillende diameters hebben het substraat toch langs dezelfde contactlijn raken.

Het doel van de onderhavige uitvinding is een drukcilinderondersteuningseenheid te verschaffen waarbij deze nadelen ten minste gedeeltelijk worden ondervangen, of om een bruikbaar alternatief te verschaffen.

In het bijzonder heeft de uitvinding als doel een drukcilinderondersteuningseenheid te verschaffen, waarmee drukcilinders van verschillende diameters en voor verschillende drukmethoden eenvoudig en snel verwisseld kunnen worden, en waarbij het niet noodzakelijk is dat er zich een lagerrol bevindt ter plaatse van het referentiepunt.

Volgens de uitvinding wordt dit doel bereikt door een drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 1. Deze drukcilinderondersteuningseenheid omvat een steunframe dat aan beide axiale einden van een drukcilinder deze drukcilinder draaibaar kan ondersteunen. Hiertoe zijn op het steunframe ondersteuningsmiddelen

bevestigd. Deze ondersteuningsmiddelen zijn zodanig ingericht dat in de bedrijfstoestand een beschrijvende lijn op het oppervlak van de drukcilinder contact maakt met een te bedrukken substraat. Dit wordt ook wel de contactlijn genoemd. De ondersteuningsmiddelen zijn

5 geschikt voor het ontvangen van drukcilinders met verschillende diameters. De ondersteuningsmiddelen omvatten voor elk axiaal einde ten minste drie steunlayers. Deze steunlayers zijn ingericht om ter plaatse van een lagerpunt samen te werken met het loopvlak van een concentrisch aan het betreffende einde van de drukcilinder

10 bevestigde lagerring, zodanig dat de steunlayers de drukcilinder radiaal opsluiten. De drukcilinderondersteuningseenheid omvat middelen, waarmee de steunlayers zodanig verplaatsbaar zijn dat de lagerpunten langs rechte lijnen bewegen welke rechte lijnen een vaste oriëntatie hebben ten opzichte van het steunframe. De posities

15 van de steunlayers zijn met koppelmiddelen aan elkaar gekoppeld waardoor de verplaatsingen van de lagerpunten een zodanige vaste verhouding ten opzichte van elkaar hebben, dat de lagerpunten te allen tijde op een gemeenschappelijke cirkel liggen. Deze gemeenschappelijke cirkel is fictief, aangezien de inrichting zelf

20 deze cirkel niet toont. Zowel de genoemde rechte lijnen als de gemeenschappelijke cirkel snijden elkaar in een referentiepunt. Dit referentiepunt ligt op enige afstand van de contactlijn en het ligt in bedrijfstoestand in een wiskundig (denkbeeldig) vlak dat gevormd wordt door de contactlijn en het middelpunt van de

25 gemeenschappelijke cirkel. In de bedrijfstoestand vallen de gemeenschappelijke cirkel en het loopvlak van de lagerring met elkaar samen. De afstand van het referentiepunt tot de contactlijn is dus in de bedrijfstoestand identiek aan de kortste afstand van het loopvlak van de lagerring tot het oppervlak van de drukcilinder.

30 Dit is in de voor de onderhavige druktechnieken als lagerringen gebruikte eindringen en drukvormen een van de drukvormdiameter onafhankelijke constante afstand.

Een onverwacht voordeel van de uitvinding is dat drukcilinders, ongeacht hun diameter, altijd op ongeveer dezelfde radiale (of

35 hoek)positie langs de omtrek van de lagerring ondersteund worden. Voor elk lagerpunt kan een optimale hoekpositie α gekozen worden, gemeten rond de hartlijn van de drukcilinder en vanaf een

referentieas die begint in de hartlijn en van de contactlijn af wijst.

De richting van de lijn waarlangs elk lagerpunt beweegt, volgt wiskundig gezien uit de gekozen hoekpositie α van dit lagerpunt en is gelijk aan $\alpha/2$. De positie van elk van de lagerpunten langs hun lijn, volgt uit de formule $d \times \cos(\alpha/2)$ in welke formule de waarde d voor elk van de lagerpunten gelijk is en wel aan de waarde van de diameter van de gemeenschappelijke cirkel die de lagerpunten op dat moment met elkaar beschrijven.

10 Dankzij deze oriëntatie van de verplaatsingslijnen van de lagerpunten en dankzij de beschreven verhouding tussen de verplaatsingen van de lagerpunten, zullen drukcilinders met verschillende diameters toch het substraat langs dezelfde contactlijn raken. Hiervoor is het niet meer noodzakelijk dat een
15 van de lagerpunten zich ter plaatse van het referentiepunt bevindt en is het hierboven beschreven nadeel van de stand der techniek weggenomen.

In een uitvoeringsvorm omvat de drukcilinderondersteunings-eenheid rechte koppelstangen. Deze koppelstangen verbinden de
20 steunlagers onderling. Ter plaatse van één van de steunlagers zijn de rechte koppelstangen onderling star verbonden. Elk van de koppelstangen strekt zich vanuit dit punt uit naar één van de andere steunlagers. De betreffende koppelstang is schuivend verbonden aan dit steunlager. Ter plaatse van de schuivende verbinding kruisen de
25 koppelstangen de lijn waarlangs de steunlagers bewegen haaks.

In het bijzonder bewegen de steunlagers langs een rechte steunlagergeleiding, waarbij deze steunlagergeleiding samenvalt met, of parallel loopt aan, de lijn die het lagerpunt beschrijft.

Met voordeel wordt de steunlagergeleiding gevormd door een gleuf
30 in het steunframe, waarin een koppelstuk verschuifbaar is opgenomen. Aan dit koppelstuk zijn de steunlagers bevestigd. In combinatie met de uitvoeringsvorm met rechte koppelstangen, zullen deze koppelstangen schuivend door dit koppelstuk worden opgenomen.

In een bijzondere vorm zijn de steunlagers uitgevoerd als
35 rollen, of lagerrollen, die over het loopvlak van de lagerring van een in bedrijfstoestand gemonteerde drukvorm kunnen rollen. In het bijzonder kan de drukcilinderondersteuningseenheid uitgevoerd worden met drie steunlagers voor elk axiaal eind van een drukcilinder. Een

eerste steunlager bevindt zich in de bedrijfstoestand op een positie langs de lagerring tegenover de contactlijn en is verplaatsbaar in de richtingen van en naar de contactlijn. Beide andere steunlagers bevinden zich op een radiale afstand van ongeveer 120° , gemeten

5 langs het loopvlak van de lagerring. Om deze posities voor de steunlagers te bereiken bij elke diameter van de lagerring, dienen de lagerpunten van het tweede en derde steunlager verplaatsbaar te zijn langs een lijn die een hoek van 60° maakt ten opzichte van een wiskundig (fictief) vlak dat gevormd wordt door de contactlijn en
10 het middelpunt van de gemeenschappelijke cirkel van de lagerpunten, welk middelpunt in de bedrijfstoestand op de hartlijn van de drukcilinder ligt. De lijnen waarlangs de lagerpunten bewegen zijn uiteraard gespiegeld ten opzichte van het genoemde wiskundige vlak.

Tot slot heeft de uitvinding betrekking op het gebruik van een
15 drukmachine met een drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 7 en op een drukmachine, voorzien van een drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 8.

Het principe en een voorkeursuitvoering van de uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekeningen,
20 waarin:

figuur 1 toont in zijaanzicht een schematische weergave van de uitvinding;

figuur 2 toont in zijaanzicht de belangrijkste onderdelen van een voorkeursuitvoering volgens de uitvinding, in bedrijfstoestand;

25 figuur 3 toont in bovenaanzicht de belangrijkste onderdelen van een voorkeursuitvoering volgens de uitvinding, in bedrijfstoestand;

figuur 4 toont een zijaanzicht uit figuur 3;

figuur 5 toont een doorsnede langs V-V uit figuur 3.

De figuren tonen een verwisselbare drukcilinder 1 waarvan de
30 mantel 2 geschikt is voor het overbrengen van niet getoonde inktmiddelen op een substraat 3. In de voorkeursuitvoering wordt het substraat 3 ingeklemd tussen de drukcilinder 1 en een tegendrukvals 4. De drukcilinder 1 is voorzien van een lagerring, waarvan in beide figuren schematisch het loopvlak 5 is aangegeven.

35 Tijdens het drukproces wordt het substraat 3 langs de roterende drukcilinder 1 gevoerd. Hierbij raakt het substraat 3 de drukcilinder 1 langs een beschrijvende lijn op de mantel 2, de contactlijn 6. De drukcilinder 1 is gelagerd via steunlagers 11, 12

en 13, welke in de voorkeursuitvoering zijn uitgevoerd als rollen 11.1, 12.1 en 13.1. De steunlagers 11, 12 en 13, respectievelijk de lagerrollen 11.1, 12.1, 13.1, raken het loopvlak 5 van de lagerring op een afstand die gelijk is aan de straal van het loopvlak van de lagerring, ofwel de helft van de diameter D_L , gemeten vanaf de hartlijn M van de drukcilinder. Steunlager 12 ligt op een hoek α_{12} langs het loopvlak 5 van de lagerring. Deze hoek is gedefinieerd in een poolcoördinatenstelsel, waarin M de pool is, en de 0-as wordt gedefinieerd door een referentieas 7, die loopt vanaf de contactlijn 6 door het midden M. De positieve richting van deze referentieas 7, en dus de definitie voor $\alpha=0$, wijst vanuit M van het substraat 3 af zoals in figuur 1 aangegeven met een pijlpunt op het eind van as 7. Op vergelijkbare wijze ligt lagerpunt 13 op een hoek α_{13} langs het loopvlak 5 van de lagerring. Lagerpunt 11 ligt exact op de referentieas 7, waardoor de hoek α_{11} voor dit lagerpunt gelijk is aan nul en niet in de figuur aangegeven kan worden.

Bij het verwisselen van de drukcilinder 1 bewegen de steunlagers naar buiten langs de stippellijnen 21, 22 en 23, waarbij de lijn 21 samenvalt met de referentieas 7. De lijnen 21, 22 en 23 snijden elkaar in een referentiepunt 25 en staan onder een hoek die gelijk is aan de helft van de α -waarde van de betreffende steunlagers zoals in de figuur aangegeven met $1/2\alpha_{12}$ en $1/2\alpha_{13}$.

Voor steunlager 11 geldt wederom dat zijn waarde van α gelijk is aan nul en aldus niet in de figuur is aangegeven.

Bij het inleggen van een drukcilinder 1 met een willekeurige cilinderdiameter D_D bewegen de steunlagers 11, 12 en 13 naar binnen langs de lijnen 21, 22 en 23, totdat zij het loopvlak 5 van de lagerring van de betreffende drukcilinder 1 raken. Dankzij de ligging en oriëntatie van de lijnen 21, 22 en 23 volgens de uitvinding, zullen de steunlagers 11, 12 en 13 altijd onder dezelfde hoek α ten opzichte van de hartlijn van de drukcilinder 1 komen te liggen, onafhankelijk van de diameters D_D en D_L van de drukcilinder 1 en het loopvlak 5 van de lagerring. Door bij de drukcilinders met verschillende diameter D_D wel een zelfde verschil in diameters tussen het drukoppervlak van de drukcilinder en het loopvlak D_L aan te houden, zoals gebruikelijk in de stand van de

techniek, zal de contactlijn 6 van de drukcilinder 1 op dezelfde positie uitkomen ten opzichte van het steunframe, en daarmee in de bedrijfstoestand altijd op dezelfde positie ten opzichte van het substraat 3 en de tegendrukvals 4. In figuur 1 wordt met 26 de afstand van het loopvlak 5 tot de mantel 2 aangegeven, waarbij de maat 26 de helft bedraagt van het verschil tussen de diameters D_D en D_L .

In de voorkeursuitvoering zoals getoond in de figuren 2-5 wordt de beweging van de lagerrollen 11.1, 12.1 en 13.1 geleid door rechte sleuven 21.1, 22.1 en 23.1 welke zijn uitgespaard in het in figuur 2 omwille van de duidelijkheid niet getoonde steun- of lagerframe 27. Deze gleuven staan onder een hoek van respectievelijk 0° , 60° en -60° met de referentieas 7. Hierdoor raken de lagerrollen 11.1, 12.1 en 13.1 het loopvlak 5 altijd op posities 0° , 120° , respectievelijk -120° , gemeten langs de omtrek van het loopvlak 5. In de gleuven 21.1, 22.1 en 23.1 zijn ter geleiding pennen 30 en 31 opgenomen. De pennen 31 liggen in het verlengde van de assen 32 voor de lagerrollen 11.1, 12.1 en 13.1.

Ter plekke van de gleuf 21.1 zijn de pennen 30 en 31 met elkaar verbonden door een in hoofdzaak driehoekige plaat 40, welke plaat tevens een starre verbinding maakt met de stangen 42 en 43. De stangen 42 en 43 zijn schuivend opgenomen tussen het verlengde van de pennen 30 en 31 ter plaatse van de gleuven 22.1 en 23.1 en de verbindingstukken 45 tussen deze pennen.

Een hefboom 50 is aan zijn ene uiteinde 51 vast verbonden met het lagerframe 27, terwijl het aan het andere uiteinde schuivend langs een punt 51 is verbonden met de driehoekige plaat 40. Een luchtcilinder 55 is aan zijn ene uiteinde 56 scharnierend verbonden met het lagerframe 27 en aan zijn andere uiteinde 57 scharnierend verbonden met de stang 50.

Langs de gleuven 21.1 zijn extra tandheugels 60 voorzien ten behoeve van de parallelgeleiding. Deze parallelgeleiding zorgt er door middel van een stang 61 en tandwielen 62, die in de tandheugels 61 aangrijpen, voor dat de lagerrollen aan beide axiale einden van de drukcilinder dezelfde positie innemen. De tegendrukvals 4 is via een axiale lagering 70 verbonden met een tegendrukvalsframe 71, hetgeen omwille van de duidelijkheid uitsluitend in figuur 3 wordt getoond.

In de figuren 2-5 wordt de bedrijfstoestand getoond waarin de drukcilinder 1 gelagerd is door de rollagers 11.1, 12.1 en 13.1. Om de drukcilinder 1 te kunnen verwisselen, zal de drukcilinder 55 de hefboom 50 naar links trekken, waardoor de lagerrol 11.1 eveneens naar links beweegt. Tegelijkertijd bewegen de door middel van de driehoekige plaat 40 star aan de lagerrol 11.1 verbonden stangen 42 en 43 eveneens naar links. Ter plekke van de sleuven 22.1 en 23.1 voor de rollagers 12.1 en 13.1 ontleeft deze beweging van de stangen 42 en 43 zich in twee richtingen. De eerste richting ligt in de lengteas van de stangen 42 en 43, en resulteert in een schuivende beweging van de stangen 42, 43 tussen de penne 30 en 31 en het verbindingsstuk 45 door. De tweede component van de beweging resulteert in een beweging in de richting van de gleuven 22.1 en 23.1. Deze component van de beweging duwt de penne 30 -en via het verbindingsstuk 45 eveneens de penne 31, de assen 32 en de lagerrollen 12.1 en 13.1- naar buiten. Hierdoor komt de drukcilinder 1 vrij en kan uitgenomen worden op een wijze zoals voor de vakman bekend is.

Na het inleggen van een nieuwe drukcilinder 1, eventueel met een afwijkende diameter D_p , beweegt de luchtcilinder 55 via de hefboom 50 de lagerrol 11.1 terug tegen het loopvlak 5 van de lagerring van de drukcilinder 1 aan, waarmee op vergelijkbare wijze als bij het openen, via de stangen 42 en 43 eveneens de lagerrollen 12.1 en 13.1 tegen het loopvlak 5 aangedrukt worden.

Naast de hiervoor getoonde en beschreven voorkeursuitvoeringsvorm zijn vele uitvoeringen en varianten mogelijk. Zo kan de luchtcilinder 55 vervangen worden door een aandrijving waarmee grotere krachten uitgeoefend kunnen worden, zoals bijvoorbeeld een spindel.

Ook de koppeling tussen de bewegingen van de steunlagers langs de rechtgeleidingen kan op diverse andere manieren worden uitgevoerd. Zo kunnen de koppelstangen en sleuven van tandheugels worden voorzien, waarbij de glijdende overbrenging wordt vervangen, of ondersteund, door een tandwieloverbrenging. Ook kunnen de koppelstangen vervangen worden door een andere vorm van overbrenging zoals een overbrenging die geheel bestaat uit tandwielen, een overbrenging door middel van kettingen, of een elektronische koppeling waarbij de verplaatsing van de steunlagers geschiedt door

middel van bijvoorbeeld een stappenmotor. Bij dergelijke alternatieve overbrengingsvormen dienen de overbrengverhoudingen van de verplaatsingen langs de rechtgeleidingen volgens de uitvinding gewaarborgd te worden. Wiskundig gezien volgen deze verhoudingen uit
5 de formule $d \times \cos(\alpha/2)$, waarin de waarde α voor elke rechtgeleiding verschillend is en overeenkomt met de hoekpositie van het betreffende steunlagerpunt ten opzichte van het middelpunt van de gemeenschappelijke cirkel die door alle lagerpunten heen gaat. De waarde d is een variabele die voor de formules voor alle
10 rechtgeleidingen op enig moment altijd dezelfde waarde heeft. De waarde voor d is gelijk aan de diameter van het loopvlak van de lagerring op het moment dat de lagerpunten tegen dit loopvlak aanliggen. De waarde voor d is groter dan deze diameter tijdens het openen van de omtrekslagering.

C O N C L U S I E S

1. Drukcilinderondersteuningseenheid voor een drukmachine,
omvattende een steunframe (27) en aan het steunframe (27)
5 gemonteerde ondersteuningsmiddelen voor het draaibaar ondersteunen
van één van meerdere drukkylinders (1) die zijn ingericht om in
bedrijfstoestand langs een met een beschrijvende lijn van de
drukcylinder (1) samenvallende contactlijn (6) contact te maken met
een te bedrukken substraat (3), waarbij de drukkylinders (1)
10 verschillende diameters kunnen hebben en waarbij de
ondersteuningsmiddelen voor elk axiaal einde van een drukkylinder
(1) ten minste drie steunlayers (11, 12, 13) omvatten die elk zijn
ingericht om ter plaatse van een lagerpunt samen te werken met het
loopvlak (5) van een concentrisch aan het betreffende einde van de
15 drukkylinder (1) bevestigde lagerring,
met het kenmerk, dat de lagerpunten voor een axiaal einde van de
drukcylinder (1) op een gemeenschappelijke cirkel met variabele
diameter liggen;
dat de drukkylinderondersteuningseenheid middelen (21.1, 22.1,
20 23.1) omvat voor het verplaatsen van de steunlayers (11, 12, 13),
zodanig dat de lagerpunten langs rechte verplaatsingslijnen (21, 22,
23) bewegen die een vaste positie hebben ten opzichte van het
steunframe (27), waarbij de verplaatsingslijnen elkaar snijden in
een ten opzichte van het steunframe (27) vast referentiepunt (25)
25 dat op dezelfde gemeenschappelijke cirkel ligt en dat in
bedrijfstoestand in een vlak ligt, dat gedefinieerd is door de
contactlijn (6) en het middelpunt van de gemeenschappelijke cirkel;
en
dat de drukkylinderondersteuningseenheid middelen (40, 42, 43)
30 omvat voor het volgens een vaste verhouding koppelen van de
verplaatsingen van de lagerpunten langs hun respectieve
verplaatsingslijn.
2. Drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 1, waarbij
35 de verplaatsingen van de steunlayers (11, 12, 13) onderling
gekoppeld zijn door middel van rechte koppelstangen (42, 43) die
allen onderling star verbonden zijn ter plaatse van een eerste

steunlager en die elk schuivend verbonden zijn met een afzonderlijke volgende steunlager.

3. Drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 1, of 2,
5 waarbij de steunlagers (11, 12, 13) ieder verplaatsbaar zijn langs een rechte steunlagergeleiding.

4. Drukcilinderondersteuningseenheid volgens conclusie 3, waarbij
de steunlagergeleiding een gleuf (21.1, 22.1, 23.1) in het
10 steunframe (27) omvat, waarin een koppelstuk verschuifbaar is opgenomen, aan welk koppelstuk de steunlagers (11, 12, 13) zijn bevestigd.

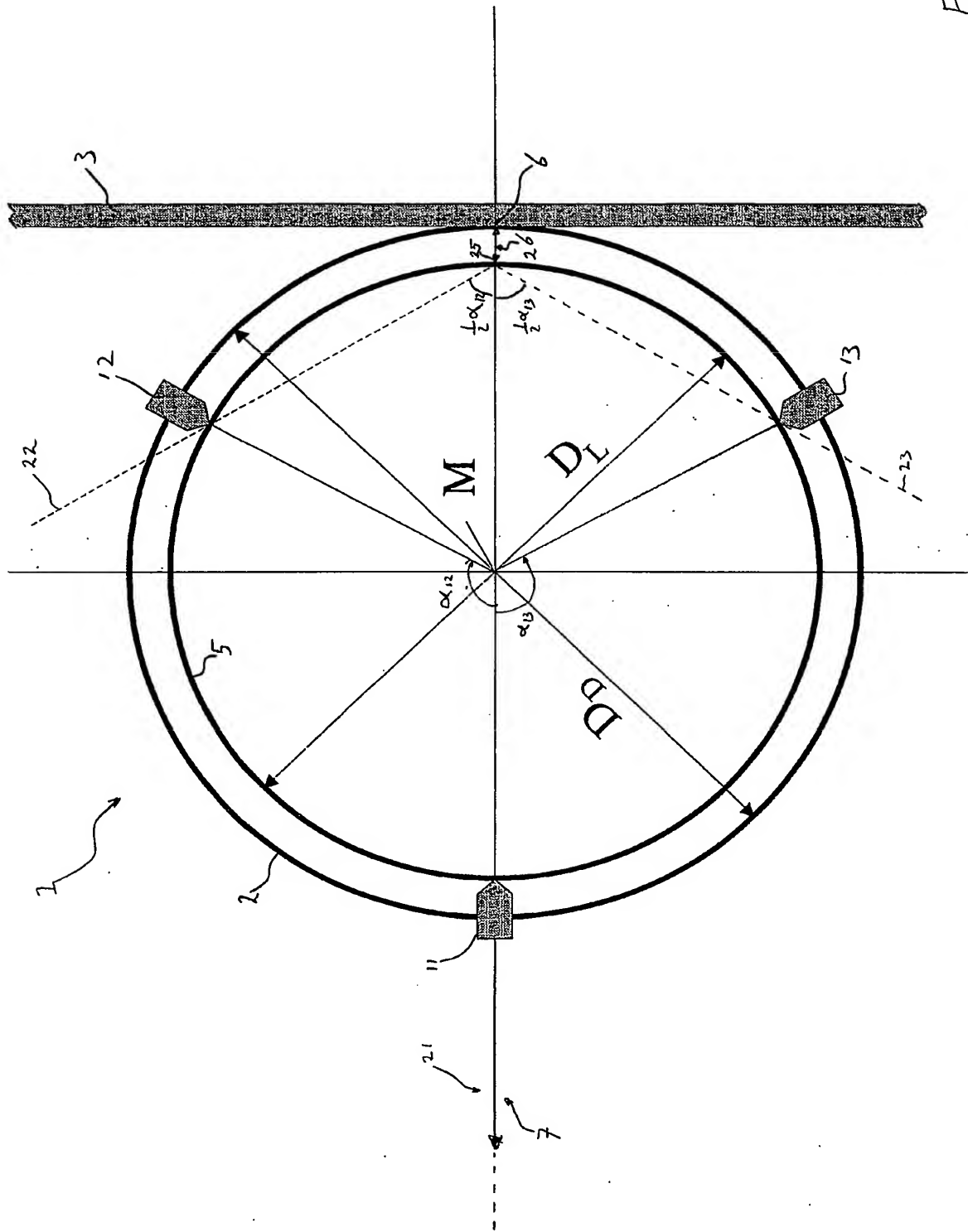
5. Drukcilinderondersteuningseenheid volgens één der voorgaande
15 conclusies, waarbij de steunlagers (11, 12, 13) uitgevoerd zijn als rollen (11.1, 12.1, 13.1) die over het loopvlak (5) van de lagerring kunnen rollen.

6. Drukcilinderondersteuningseenheid volgens één der voorgaande
20 conclusies, die voor elk axiaal einde van een drukcilinder (1) drie steunlagers (11, 12, 13) omvat, waarbij voor elk axiaal einde een rechte verplaatsingslijn waarlangs een lagerpunt van een eerste steunlager verplaatst wordt in hoofdzaak in het vlak ligt dat gedefinieerd wordt door de contactlijn (6) en het middelpunt van de
25 gemeenschappelijke cirkel en waarbij de rechte lijnen waarlangs de lagerpunten van een tweede en derde steunlager verplaatst worden gespiegeld zijn ten opzichte van dit vlak en een hoek maken van in hoofdzaak 60° ten opzichte van dit vlak.

30 7. Gebruik van een drukcilinderondersteuningseenheid volgens één der voorgaande conclusies in een drukmachine.

8. Drukmachine, voorzien van een drukcilinderondersteuningseenheid volgens één der conclusies 1-6.

Fig. 1



g III

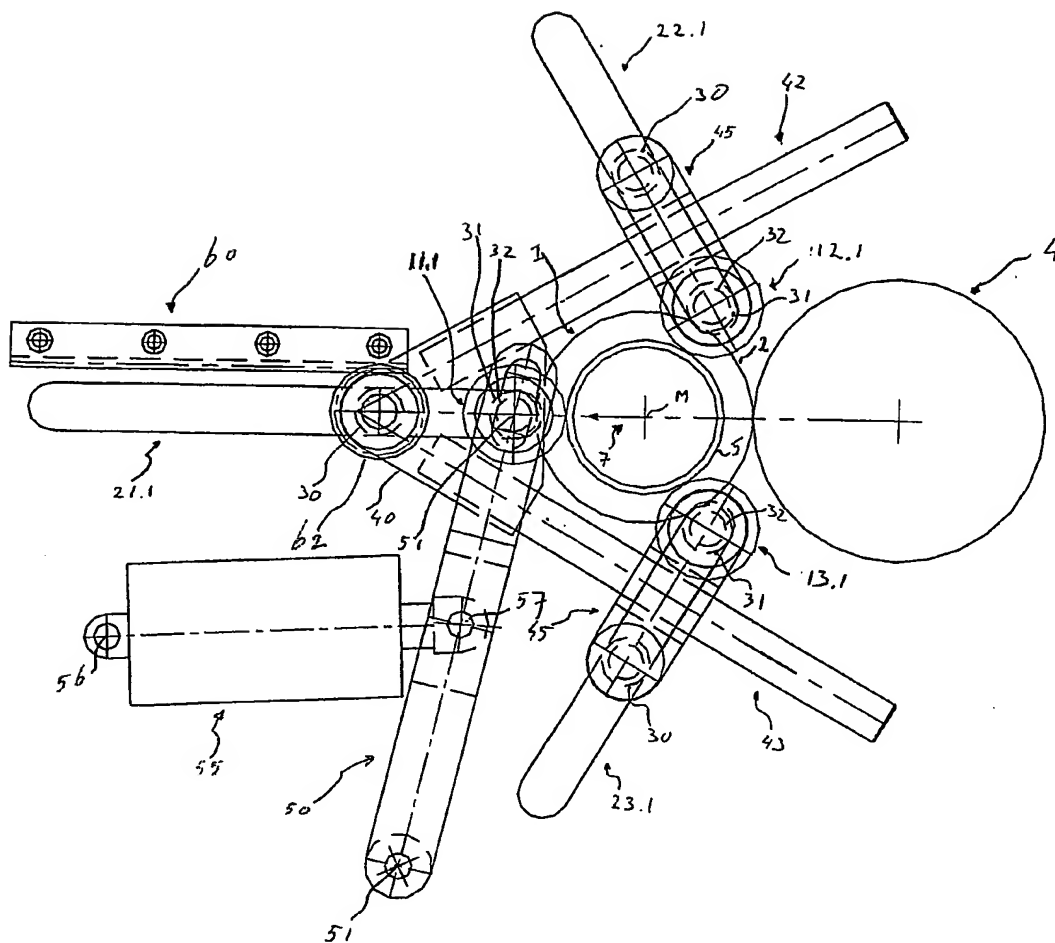


Fig. 2

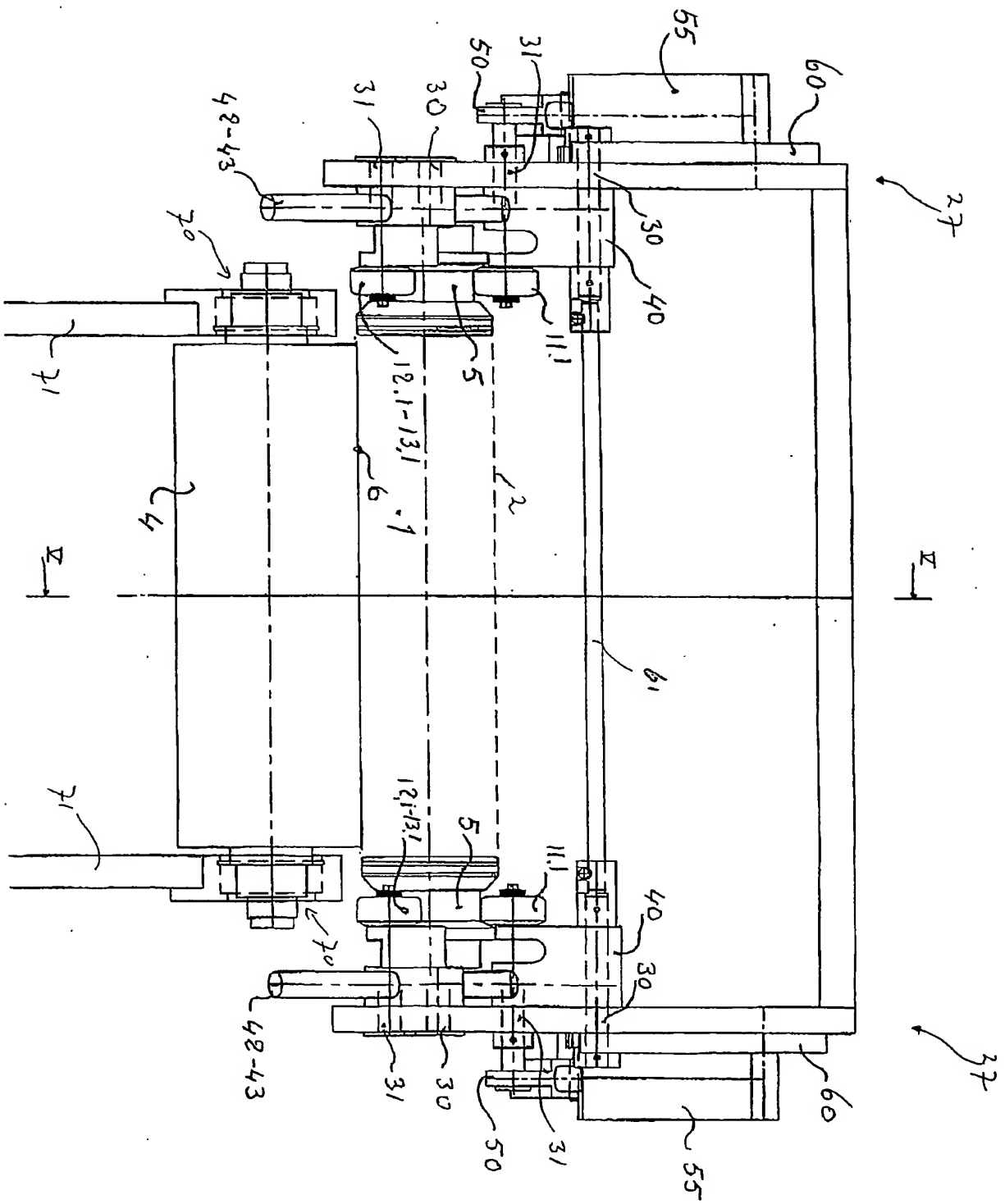


Fig 3

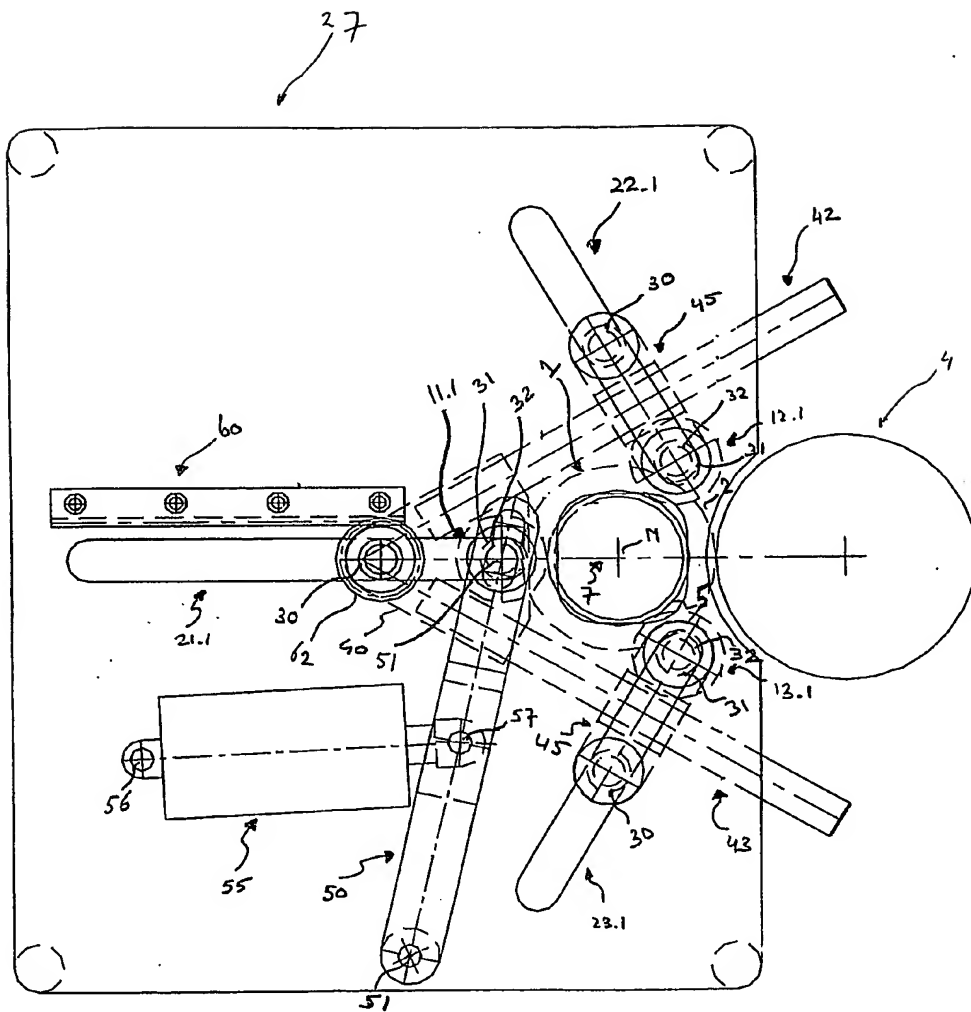


Fig 4

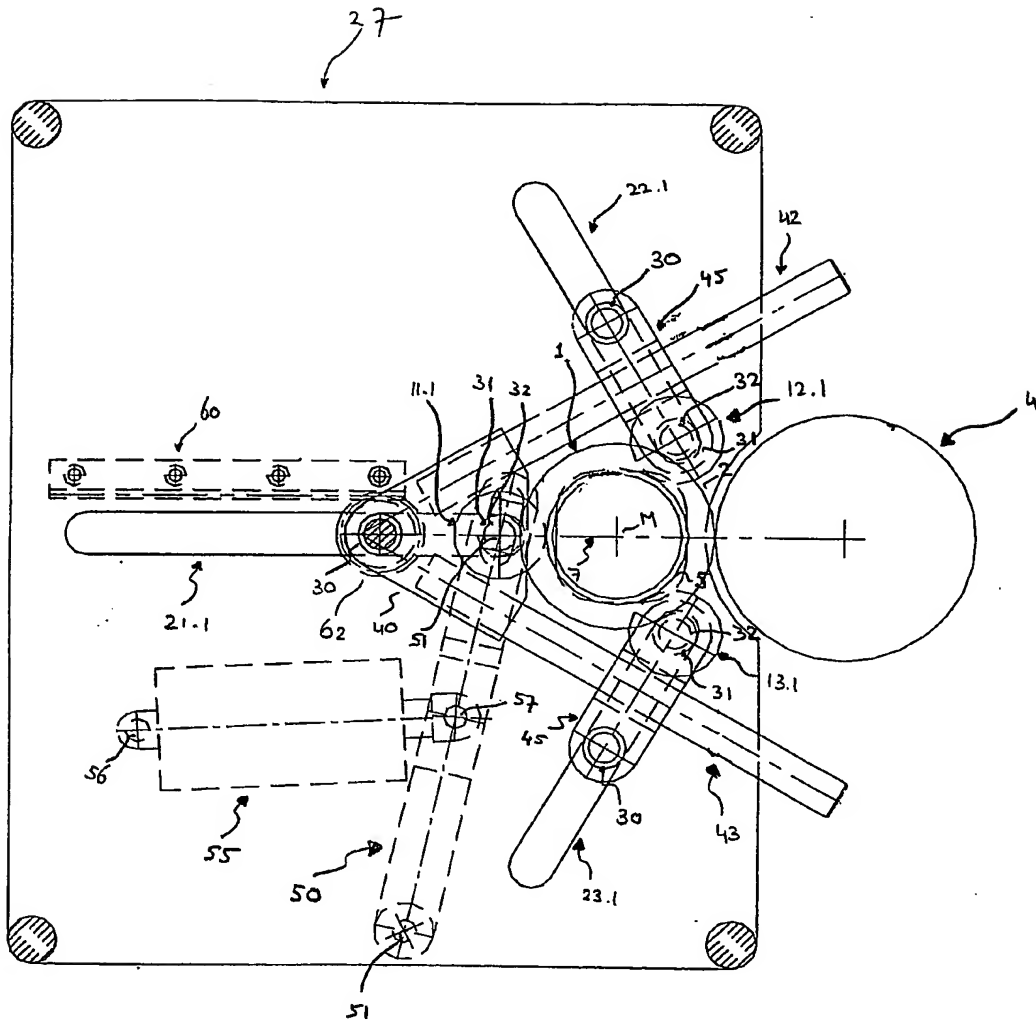


Fig. 5

*Translation of
Priority Doc*

DECLARATION

EPO -DG 1

25. 01. 2005

I, the undersigned: R.H. Riemens

116

sworn Netherlands Patent Attorney of:

Exter Polak & Charlouis B.V.
295A, Sir Winston Churchilllaan
Rijswijk, The Netherlands,

hereby declare:

- that I am conversant in the Dutch and English languages;
- that the attached 14 pages contain a true and faithful translation - made at the best of my ability - of

Netherlands Patent Application No. 1021417

filed 9 September 2002

relating to:

"Printing cylinder supporting unit".

done at Rijswijk, January 24, 2005



R.H. Riemens

Short title: Printing cylinder supporting unit

5 The invention relates to a printing cylinder supporting unit for a printing machine, according to the preamble of claim 1.

 Such a printing cylinder supporting unit is known from EP-0864421-A1. This publication discloses a printing machine
10 with exchangeable ink application means. Such a printing machine comprises several printing units, in the case of which each printing unit fulfils a separate function in the overall printing process. Such printing units can be suitable for several different types of printing, with
15 different pattern repeat lengths and suitable for various printing techniques such as rotary silk-screen printing, intaglio printing, letterpress printing and flexographic printing. A printing unit generally comprises a printing cylinder and ink application means. In the operating state
20 the printing cylinder makes contact along a describing line on the surface of the cylinder - the contact line - with a substrate that is to be printed. Ink is applied by way of the ink application means to the inside, or directly to the outside, of the printing cylinder.

25 The printing cylinder rests rotatably in a circumferential bearing system, consisting of three rollers radially enclosing a round bearing ring. Said bearing ring is fixed concentrically on the axial end of the printing cylinder. Such a bearing ring, supported by three rollers,
30 is also situated on the other end of the printing cylinder. One of the three rollers is situated at the position of the contact line. The other two rollers are situated on the other side of the printing cylinder.

 In the prior art it is possible to exchange printing
35 cylinders. The reason for changing a printing cylinder may be that a different pattern repeat length has to be printed, and it is advantageous to use a printing cylinder with a different diameter for this purpose. A printing cylinder can also be changed in order to change the printing technique.

In order to exchange a printing cylinder, two rollers can move outwards along a track indicated diagrammatically by arrows A in Figure 11 of the abovementioned patent specification. It is known from practice that such tracks A
5 are produced, for example, by the fact that the rollers are rotatably fixed on swivelling arms, in the case of which the swivel pin of the swivelling arms can, if necessary, undergo a rectilinear translation in its entirety.

This known printing cylinder supporting unit has a
10 major disadvantage. One of the bearing rollers for the radial enclosure is situated in a fixed position, where in the operating state at a reference point it makes contact with the bearing ring. This reference point is situated at a fixed position relative to the printing line. Owing to the
15 position of this fixed roller, printing cylinders having different diameters still make contact with the substrate along the same contact line. The presence of a fixed roller at the position of the reference point proves in practice to be a serious limitation on the usability of the known
20 printing cylinder supporting unit in printing machines in which no account has been taken of this necessary fixed roller, and in which sufficient space is not present for such a fixed bearing roller. The known printing cylinder supporting unit cannot be used in that case. This problem
25 cannot be solved without further ado by placing the fixed bearing roller in a different position, since this roller would then also have to be in the form of a movable roller and in the prior art there is as yet no solution for ensuring with movable bearing rollers alone that printing
30 cylinders having different diameters will still make contact with the substrate along the same contact line.

The object of the present invention is to provide a printing cylinder supporting unit in the case of which these disadvantages are at least partially overcome, or to provide
35 a usable alternative.

In particular, the object of the invention is to provide a printing cylinder supporting unit by means of

which printing cylinders of different diameters and for different printing methods can be exchanged quickly and easily, and in the case of which it is not necessary for a bearing roller to be situated at the position of the reference point.

This object is achieved according to the invention by a printing cylinder supporting unit according to claim 1. This printing cylinder supporting unit comprises a supporting frame that can support a printing cylinder rotatably at both axial ends of said printing cylinder. To that end, supporting means are fixed on the supporting frame. Said supporting means are arranged in such a way that in the operating state a describing line on the surface of the printing cylinder makes contact with a substrate that is to be printed. This line is also known as the contact line. The supporting means are suitable for receiving printing cylinders with different diameters. The supporting means comprise at least three supporting bearings for each axial end. Said supporting bearings are arranged so that at the position of a bearing point they interact with the bearing surface of a bearing ring fixed concentrically on the end concerned of the printing cylinder, in such a way that the supporting bearings radially enclose the printing cylinder. The printing cylinder supporting unit comprises means with which the supporting bearings are movable in such a way that the bearing points move along straight lines, which straight lines have a fixed orientation relative to the supporting frame. The positions of the supporting bearings are connected to each other by connecting means, with the result that the movements of the bearing points have such a fixed ratio relative to each other that the bearing points lie on a common circle at all times. This common circle is imaginary, since the device itself does not show this circle. Both the abovementioned straight lines and the common circle intersect each other at a reference point. Said reference point lies at some distance from the contact line and in the operating state lies in a mathematical

(imaginary) plane formed by the contact line and the centre point of the common circle. In the operating state the common circle and the bearing surface of the bearing ring coincide with each other. The distance from the reference point to the contact line in the operating state is therefore identical to the shortest distance from the bearing surface of the bearing ring to the surface of the printing cylinder. In the end rings used as bearing rings and in the printing formes used for the present printing techniques this is a constant distance that is not dependent upon the printing forme diameter.

An unexpected advantage of the invention is that printing cylinders, irrespective of their diameter, are always supported at approximately the same radial (or angular) position along the circumference of the bearing ring. The optimum angular position α , measured around the centre line of the printing cylinder, can be selected for each bearing point and from a reference axis starting in the centre line and pointing away from the contact line.

The direction of the line along which each bearing point moves, viewed in mathematical terms, follows from the selected angular position α of this bearing point and is equal to $\alpha/2$. The position of each of the bearing points along their line follows from the formula $d \times \cos (\alpha/2)$, in which formula the value d is identical for each of the bearing points and is equal to the value of the diameter of the common circle described by the bearing points with each other at that moment.

Thanks to this orientation of the movement lines of the bearing points, and thanks to the abovementioned ratio between the movements of the bearing points, printing cylinders with different diameters will still come into contact with the substrate along the same contact line. For this it is not necessary for one of the bearing points to be situated at the position of the reference point, and the disadvantage of the prior art described above has been overcome.

In one embodiment the printing cylinder supporting unit comprises straight connecting rods. Said connecting rods connect the supporting bearings to each other. At the position of one of the supporting bearings the straight
5 connecting rods are rigidly connected to each other. Each of the connecting rods extends from this point to one of the other supporting bearings. The connecting rod concerned is connected in a sliding manner to said supporting bearing. At the position of the sliding connection the connecting rods
10 intersect at right angles the line along which the supporting bearings move.

In particular, the supporting bearings move along a straight supporting bearing guide, said supporting bearing guide coinciding with or running parallel to the line
15 described by the bearing point.

The supporting bearing guide is advantageously formed by a groove in the supporting frame, in which a connecting piece is accommodated in a sliding manner. The supporting bearings are fixed on this connecting piece. In combination
20 with the embodiment with straight connecting rods, these connecting rods will be accommodated in a sliding manner by said connecting piece.

In a special embodiment the supporting bearings are in the form of rollers, or bearing rollers, which can roll
25 along the bearing surface of the bearing ring of a printing forme mounted in the operating state. In particular, the printing cylinder supporting unit can be designed with three supporting bearings for each axial end of a printing cylinder. In the operating state a first supporting bearing
30 is situated at a position along the bearing ring opposite the contact line and can be moved in the directions away from and towards the contact line. The other two supporting bearings are situated at a radial distance of approximately 120°, measured along the bearing surface of the bearing ring.
35 In order to achieve these positions for the supporting bearings in the case of any diameter of the bearing ring, the bearing points of the second and third supporting

bearing must be movable along a line that forms an angle of 60° relative to a mathematical (imaginary) plane formed by the contact line and the centre point of the common circle of the bearing points, which centre point in the operating
5 state lies on the centre line of the printing cylinder. The lines along which the bearing points move are, of course, mirrored relative to the abovementioned mathematical plane.

Finally, the invention relates to the use of a printing machine with a printing cylinder supporting unit according
10 to claim 7, and to a printing machine provided with a printing cylinder supporting unit according to claim 8.

The principle and a preferred embodiment of the invention will be explained in greater detail with reference to the appended drawings, in which:

15 Figure 1 shows in side view a diagrammatic view of the invention;

Figure 2 shows in side view the main parts of a preferred embodiment according to the invention, in the operating state;

20 Figure 3 shows in top view the main parts of a preferred embodiment according to the invention, in the operating state;

Figure 4 shows a side view of Figure 3;

Figure 5 shows a cross section along V-V of Figure 3.

25 The figures show an exchangeable printing cylinder 1, the surface 2 of which is suitable for the transmission of inking means (not shown) to a substrate 3. In the preferred embodiment the substrate 3 is wedged between the printing cylinder 1 and an impression roller 4. The printing cylinder
30 1 is provided with a bearing ring, the bearing surface 5 of which is indicated diagrammatically in both figures.

During the printing process the substrate 3 is conveyed along the rotating printing cylinder 1. In the process the substrate 3 is in contact with the printing cylinder 1 along
35 a describing line on the surface 2, the contact line 6. The printing cylinder 1 is mounted by way of supporting bearings 11, 12 and 13, which in the preferred embodiment are in the

form of rollers 11.1, 12.1 and 13.1. The supporting bearings 11, 12 and 13, or the bearing rollers 11.1, 12.1, 13.1, are in contact with the bearing surface 5 of the bearing ring at a distance that is equal to the radius of the bearing surface of the bearing ring, or half the diameter D_B , measured from the centre line M of the printing cylinder. Supporting bearing 12 lies at an angle α_{12} along the bearing surface 5 of the bearing ring. Said angle is defined in a polar coordinates system, in which M is the pole, and the O-axis is defined by a reference axis 7, which runs from the contact line 6 through the centre M. The positive direction of this reference axis 7, and thus the definition for $\alpha=0$, points away from M of the substrate 3, as shown in Figure 1 by an arrow point on the end of axis 7. In a comparable manner bearing point 13 lies at an angle α_{13} along the bearing surface 5 of the bearing ring. Bearing point 11 lies exactly on the reference axis 7, with the result that the angle α_{11} for this bearing point is equal to zero and cannot be shown in the figure.

When the printing cylinder 1 is to be changed, the supporting bearings move outwards along the dotted lines 21, 22 and 23, the line 21 coinciding with the reference axis 7. The lines 21, 22 and 23 intersect each other at a reference point 25 and lie at an angle that is equal to half the α value of the supporting bearings concerned, as shown in the figure by $1/2 \times \alpha_{12}$ and $1/2 \times \alpha_{13}$. For supporting bearing 11 it again applies that its value of α is equal to zero, and it is therefore not shown in the figure.

During the insertion of a printing cylinder 1 with an arbitrary cylinder diameter D_p the supporting bearings 11, 12 and 13 move inwards along the lines 21, 22 and 23 until they come into contact with the bearing surface 5 of the bearing ring of the printing cylinder 1 concerned. Thanks to the position and orientation of the lines 21, 22 and 23 according to the invention, the supporting bearings 11, 12 and 13 will always ultimately lie at the same angle α relative to the centre line of the printing cylinder 1,

irrespective of the diameters D_p and D_b of the printing cylinder 1 and the bearing surface 5 of the bearing ring. By making sure that in the case of the printing cylinders with different diameter D_p the same difference in diameters is actually kept between the printing surface of the printing cylinder and the bearing surface D_b , as is usual in the prior art, it will be ensured that the contact line 6 of the printing cylinder 1 ultimately lies at the same position relative to the supporting frame, and therefore in the operating state always at the same position relative to the substrate 3 and the impression roller 4. In Figure 1 reference numeral 26 indicates the distance of the bearing surface 5 from the surface 2, the measurement 26 being half the difference between the diameters D_p and D_b .

In the preferred embodiment shown in Figures 2 - 5 the movement of the bearing rollers 11.1, 12.1 and 13.1 is guided by straight grooves 21.1, 22.1 and 23.1, which are cut out in the supporting or bearing frame 27, which for the sake of clarity is not shown in Figure 2. These grooves form an angle of 0° , 60° and -60° respectively with the reference axis 7. This means that the bearing rollers 11.1, 12.1 and 13.1 always come into contact with the bearing surface 5 at positions 0° , 120° and -120° respectively, measured along the circumference of the bearing surface 5. Pins 30 and 31 are accommodated in the grooves 21.1, 22.1 and 23.1, for the purpose of guidance. The pins 31 lie in line with the shafts 32 for the bearing rollers 11.1, 12.1 and 13.1.

At the position of the groove 21.1 the pins 30 and 31 are connected to each other by a substantially triangular plate 40, which plate also forms a rigid connection with the rods 42 and 43. The rods 42 and 43 are accommodated in a sliding manner between the extension of the pins 30 and 31 at the position of the grooves 22.1 and 23.1 and the connecting pieces 45 between said pins.

A lever 50 is rigidly connected at its one end 51 to the bearing frame 27, while at its other end it is connected in a sliding manner along a point 51 to the triangular plate

40. A pneumatic cylinder 55 is hingedly connected at its one end 56 to the bearing frame 27 and hingedly connected at its other end 57 to the rod 50.

Additional gear racks 60 are provided along the grooves 21.1 for purposes of parallel guidance. This parallel guidance ensures by means of a rod 61 and gearwheels 62, which mesh with the gear racks 61, that the bearing rollers assume the same position at the two axial ends of the printing cylinder. The impression roller 4 is connected by way of an axial bearing 70 to an impression roller frame 71, which for the sake of clarity is shown only in Figure 3.

Figures 2 - 5 show the operating state in which the printing cylinder 1 is supported by the roller bearings 11.1, 12.1 and 13.1. In order to permit changing of the printing cylinder 1, the pneumatic cylinder 55 will pull the lever 50 to the left, with the result that the bearing roller 11.1 likewise moves to the left. At the same time the rods 42 and 43, which are rigidly connected by means of the triangular plate 40 to the bearing roller 11.1, likewise move to the left. At the position of the grooves 22.1 and 23.1 for the roller bearings 12.1 and 13.1 this movement of the rods 42 and 43 divides into two directions. The first direction lies in the longitudinal axis of the rods 42 and 43 and results in a sliding movement of the rods 42, 43 through between the pins 30 and 31 and the connecting piece 45. The second component of the movement results in a movement in the direction of the grooves 22.1 and 23.1. This component of the movement pushes the pins 30 - and by way of the connecting piece 45 likewise the pins 31, the shafts 32 and the bearing rollers 12.1 and 13.1 - outwards. As a result of this, the printing cylinder 1 is released and can be removed in a manner known to the person skilled in the art.

After the insertion of a new printing cylinder 1, possibly with a different diameter D_p , the pneumatic cylinder 55 by way of the lever 50 moves the bearing roller 11.1 back against the bearing surface 5 of the bearing ring of the

printing cylinder 1, so that in a comparable manner to that of opening, the bearing rollers 12.1 and 13.1 are likewise pressed by way of the rods 42 and 43 against the bearing surface 5.

5 Many embodiments and variants are possible apart from the preferred embodiment shown and described above. For instance, the pneumatic cylinder 55 can be replaced by a drive such as, for example, a spindle, by means of which greater forces can be exerted.

10 The connection between the movements of the supporting bearings along the guides can also be designed in various other ways. For instance, the connecting rods and grooves can be provided with gear racks, in which case the sliding transmission is replaced or supported by a gearwheel
15 transmission. The connecting rods can also be replaced by a different form of transmission, such as a transmission consisting entirely of gearwheels, a transmission by means of chains, or an electronic connection in the case of which the movement of the supporting bearings is achieved by means
20 of, for example, a stepping motor. In the case of such alternative types of transmission the transmission ratios of the movements along the guides according to the invention must be ensured. In mathematical terms these ratios follow from the formula $d \times \cos(\alpha/2)$, in which the value α is
25 different for each guide and corresponds to the angular position of the supporting bearing point concerned relative to the centre point of the common circle passing through all bearing points. The value d is a variable that always has the same value for the formulae for all guides at a given
30 moment. The value for d is equal to the diameter of the bearing surface of the bearing ring at the moment when the bearing points are resting against said bearing surface. The value for d is greater than this diameter during the opening of the circumferential bearing system.

Claims

1. Printing cylinder supporting unit for a printing machine, comprising a supporting frame (27) and supporting means mounted on the supporting frame (27) for rotatably supporting one of a number of printing cylinders (1), which are designed so that in the operating state they make contact with a substrate (3) that is to be printed along a contact line (6) coinciding with a describing line of the printing cylinder (1), in which unit the printing cylinders (1) can have different diameters and the supporting means for each axial end of a printing cylinder (1) comprise at least three supporting bearings (11, 12, 13), each of which is designed to interact at the position of a bearing point with the bearing surface (5) of a bearing ring fixed concentrically on the end concerned of the printing cylinder (1),

characterized in that the bearing points for an axial end of the printing cylinder (1) lie on a common circle with variable diameter;

in that the printing cylinder supporting unit comprises means (21.1, 22.1, 23.1) for moving the supporting bearings (11, 12, 13) in such a way that the bearing points move along straight movement lines (21, 22, 23) that have a fixed position relative to the supporting frame (27), the movement lines intersecting each other at a reference point (25) that is fixed relative to the supporting frame (27), which reference point lies on the same common circle and in the operating state lies in a plane that is defined by the contact line (6) and the centre point of the common circle; and

in that the printing cylinder supporting unit comprises means (40, 42, 43) for connecting the movements of the bearing points in accordance with a fixed ratio along their respective movement line.

2. Printing cylinder supporting unit according to claim 1,
in which the movements of the supporting bearings (11, 12,
13) are interconnected by means of straight connecting rods
(42, 43), which are all rigidly connected to each other at
5 the position of a first supporting bearing, and which are
each connected in a sliding manner to a separate subsequent
supporting bearing.
3. Printing cylinder supporting unit according to claim 1
10 or 2, in which the supporting bearings (11, 12, 13) are each
movable along a straight supporting bearing guide.
4. Printing cylinder supporting unit according to claim 3,
in which the supporting bearing guide comprises a groove
15 (21.1, 22.1, 23.1) in the supporting frame (27), in which a
connecting piece is accommodated in a sliding manner, on
which connecting piece the supporting bearings (11, 12, 13)
are fixed.
- 20 5. Printing cylinder supporting unit according to one of
the preceding claims, in which the supporting bearings (11,
12, 13) are in the form of rollers (11.1, 12.1, 13.1), which
can roll over the bearing surface (5) of the bearing ring.
- 25 6. Printing cylinder supporting unit according to one of
the preceding claims, which comprises three supporting
bearings (11, 12, 13) for each axial end of a printing
cylinder (1), in which for each axial end a straight
movement line along which a bearing point of a first
30 supporting bearing is moved lies substantially in the plane
that is defined by the contact line (6) and the centre point
of the common circle, and in which the straight lines along
which the bearing points of a second and third supporting
bearing are moved are mirrored relative to said plane and
35 form an angle of substantially 60° relative to said plane.
7. Use of a printing cylinder supporting unit according to

one of the preceding claims in a printing machine.

8. Printing machine provided with a printing cylinder supporting unit according to one of claims 1 - 6.

Abstract

Printing cylinder supporting unit for a printing machine, with a supporting frame (27) and supporting means mounted on said supporting frame for rotatably supporting one of several printing cylinders (1), which are designed so that in the operating state they make contact along a contact line (6) with a substrate (3) that is to be printed, which printing cylinders (1) can have different diameters, the supporting means comprising at least three supporting bearings (11.1, 12.1, 13.1), each of which interacts at the position of a bearing point with the bearing surface (5) of a bearing ring fixed concentrically on the printing cylinder (1).

The bearing points lie on a common circle with variable diameter. The supporting bearings are movable in such a way that the bearing points move along straight lines that have a fixed position relative to the supporting frame (27), which lines intersect each other at a fixed reference point lying on the same common circle and in the operating state lying in a plane that is defined by the contact line (6) and the centre point of the common circle.

Figure 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.